

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 特 許 公 報 ( B 2 )

(11) 特許番号

特許第3157491号  
(P3157491)

(45) 発行日 平成13年4月16日 (2001. 4. 16)

(24) 登録日 平成13年2月9日 (2001. 2. 9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

H 0 2 G 11/00

H 0 2 G 11/00

C

F 1 6 G 13/16

F 1 6 G 13/16

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-328406

(22) 出願日 平成9年11月28日 (1997. 11. 28)

(65) 公開番号 特開平11-164462

(43) 公開日 平成11年6月18日 (1999. 6. 18)

審査請求日 平成11年9月7日 (1999. 9. 7)

(73) 特許権者 000003355

株式会社椿本チエイン

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

(72) 発明者 高橋 利夫

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

株式会社椿本チエイン内

(72) 発明者 芝山 勝俊

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

株式会社椿本チエイン内

(72) 発明者 石見 勉

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

株式会社椿本チエイン内

(74) 代理人 100111372

弁理士 津野 孝 (外3名)

審査官 清田 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓体の案内支持チェーン

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 左右一対の側面板の上縁及び下縁が横架されたリンク体を有し、隣合うリンク体の側面板同士が幅方向で重なり合うとともに回転可能に連結され、複数連結されたリンク体内に可撓体の収納空間を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の直線姿勢を維持する直線姿勢維持ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記直線姿勢維持ストッパに当接する直線姿勢維持ストッパ面を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の屈曲姿勢を制限する屈曲姿勢制限ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記屈曲姿勢制限ストッパに当接する屈曲姿勢制限ストッパ面を形成した案内支持チェーンにおいて、

2

隣合うリンク体の側面板同士の回転中心からの半径が大きくなるにしたがって第1段・・・第N段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面を順次形成し、第n段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面の当接時に前記第n+1段の直線姿勢維持ストッパと第n+1段の直線姿勢維持ストッパ面の間に隙間を設けたことを特徴とする、案内支持チェーン。

【請求項2】 左右一対の側面板の上縁及び下縁が横架されたリンク体を有し、隣合うリンク体の側面板同士が幅方向で重なり合うとともに回転可能に連結され、複数連結されたリンク体内に可撓体の収納空間を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の直線姿勢を維持する直線姿勢維持ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記直線姿勢維持ストッパに当接する直線姿勢維持ス

トップ面を形成し、  
隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の屈曲姿勢を制限する屈曲姿勢制限ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記屈曲姿勢制限ストッパに当接する屈曲姿勢制限ストッパ面を形成した案内支持チェーンにおいて、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心からの半径が大きくなるにしたがって第 1 段・・・第 N 段の屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面を順次形成し、第 n 段の屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面の当接時に前記第 n + 1 段の屈曲姿勢制限ストッパと第 n + 1 段の屈曲姿勢制限ストッパ面の間に隙間を設けたことを特徴とする、案内支持チェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可動機械に電力や圧縮空気等のエネルギーを供給するケーブルやホース等の可撓体を収納するとともに、可動機械の移動中においても前記可撓体を安全・確実に案内支持するためのチェーンに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の案内支持チェーンは、特開平 2 - 2 5 0 6 2 1 号公報に記載されているように、左右一対の側面板の上縁及び下縁が横架されたリンク体を有し、隣合うリンク体の側面板同士が幅方向で重なり合うとともに回転可能に連結され、複数連結されたリンク体内に可撓体の収納空間を形成したものである。案内支持チェーンの一端部のリンク体は可動機械に取り付けられ、案内支持チェーンの他端部のリンク体は可動機械が設置されたフロアに取り付けられている。そして、案内支持チェーンは、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の回転角度を制限するストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記ストッパに当接するストッパ面を形成している。ストッパとストッパ面が互いに当接することにより、リンク体同士は直線姿勢が制限されるとともに屈曲姿勢が維持される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような案内支持チェーンでは、可動機械が移動してリンク体同士が屈曲姿勢と直線姿勢を繰り返す際、ストッパとストッパ面が衝突して接触音を発生する。可動機械の移動速度が大きくなるとこの接触音も大きくなる。当接面同士の衝突速度「 $v$ 」は、回転中心からストッパ及びストッパ面までの平均半径を「 $r$ 」、衝突時の角速度を「 $\omega$ 」とすると、 $v = r \cdot \omega$  で表される。角速度は可動機械の移動速度の関数であるから、これを一定とすると、接触音の大小の要因となるパラメーターは、回転中心からストッパとストッパ面までの平均半径である。なお、本明細書において、「平均半径」とは、ストッパとストッパ面が当接し

た状態において、当接面の最小半径と最大半径の平均をいうものとする。

【0004】従来の案内支持チェーンでは、回転中心からストッパとストッパ面までの平均半径を小さくすることについて何ら考慮されておらず、ストッパとストッパ面の接触音は大きくならざるを得ない。そのため、案内支持チェーンが使用される際にはかなりの騒音を発生することが予想される。従来の案内支持チェーンでは、可動機械の運転中、常にこの騒音が発生することになり、作業環境を悪化させるという問題があった。

【0005】一方、回転中心からストッパとストッパ面までの平均半径は、ストッパとストッパ面が当接した後において、屈曲姿勢からさらに屈曲しようとする場合の剛性、及び、直線姿勢から撓もうとする場合の剛性に大きく影響する。前記平均半径を小さくすると前記騒音は小さくなる。しかし、その一方で、剛性の低下が深刻な問題となる。ストッパとストッパ面との衝突後における許容モーメント  $M$  は、ストッパとストッパ面との間に作用する力を「 $F$ 」とすると、 $M = F \cdot r$  で表される。作用する力  $F$  を一定とすると、平均半径  $r$  が小さくなるにしたがって許容モーメント  $M$  が小さくなる。そのため、平均半径  $r$  が小さい部位ではストッパ又はストッパ面の弾性変形が大きくなり、案内支持チェーンの剛性が低下する。そして、案内支持チェーンの移動軌跡が変化しやすくなり、案内支持チェーンが周辺機器に接触してそれ自身が破損してケーブルやホース等の可撓体を傷つける問題のほか、周辺機器にも損傷を与える問題がある。

【0006】本発明の目的は、可撓体の案内支持チェーンにおいて、直線姿勢を維持するストッパとストッパ面から発生する騒音を低減するとともに、直線姿勢から撓もうとする場合の剛性を改善することである。本発明の他の目的は、可撓体の案内支持チェーンにおいて、屈曲姿勢を制限するストッパとストッパ面から発生する騒音を低減するとともに、屈曲姿勢からさらに屈曲しようする場合の剛性を改善することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、左右一対の側面板の上縁及び下縁が横架されたリンク体を有し、隣合うリンク体の側面板同士が幅方向で重なり合うとともに回転可能に連結され、複数連結されたリンク体内に可撓体の収納空間を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の直線姿勢を維持する直線姿勢維持ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記直線姿勢維持ストッパに当接する直線姿勢維持ストッパ面を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の屈曲姿勢を制限する屈曲姿勢制限ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記屈曲姿勢制限ストッパに当接する屈曲姿勢制限ストッパ面を形成した案内支持チェーンにおいて、隣合うリ

ンク体の側面板同士の回転中心からの半径が大きくなるにしたがって第 1 段・・・第 N 段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面を順次形成し、第 n 段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面の当接時に前記第 n + 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 n + 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の間に隙間を設けた案内支持チェーンにより前記課題を解決した。

【0008】例えば、直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面を 2 段だけ形成した案内支持チェーンでは、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心から半径小なる位置に第 1 段の直線姿勢維持ストッパ及び第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面を形成し、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心から半径大なる位置に第 2 段の直線姿勢維持ストッパ及び第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面を形成し、前記第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接時に前記第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面の間に隙間を設けることで前記課題を解決する案内支持チェーンが構成される。

【0009】請求項 2 の発明は、左右一対の側面板の上縁及び下縁が横架されたリンク体を有し、隣合うリンク体の側面板同士が幅方向で重なり合うとともに回転可能に連結され、複数連結されたリンク体内に可撓体の収納空間を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の直線姿勢を維持する直線姿勢維持ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記直線姿勢維持ストッパに当接する直線姿勢維持ストッパ面を形成し、隣合うリンク体の一方のリンク体の側面板にリンク体同士の屈曲姿勢を制限する屈曲姿勢制限ストッパを形成するとともに、隣合うリンク体の他方のリンク体の側面板に前記屈曲姿勢制限ストッパに当接する屈曲姿勢制限ストッパ面を形成した案内支持チェーンにおいて、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心からの半径が大きくなるにしたがって第 1 段・・・第 N 段の屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面を順次形成し、第 n 段の屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面の当接時に前記第 n + 1 段の屈曲姿勢制限ストッパと第 n + 1 段の屈曲姿勢制限ストッパ面の間に隙間を設けた案内支持チェーンにより前記課題を解決した。

【0010】例えば、屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面を 2 段だけ形成した案内支持チェーンでは、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心から半径小なる位置に第 1 段の屈曲姿勢制限ストッパ及び第 1 段の屈曲姿勢制限ストッパ面を形成し、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心から半径大なる位置に第 2 段の屈曲姿勢制限ストッパ及び第 2 段の屈曲姿勢制限ストッパ面を形成し、前記第 1 段の屈曲姿勢制限ストッパと第 1 段の屈曲姿勢制限ストッパ面の当接時に前記第 2 段の屈曲姿勢制限ストッパと第 2 段の屈曲姿勢制限ストッパ面

の間に隙間を設けることで前記課題を解決する案内支持チェーンが構成される。

【0011】

【作用】案内支持チェーンが隣合うリンク体同士の間で直線姿勢をとる場合、まず、第 1 段（第 n 段）の直線姿勢維持ストッパと第 1 段（第 n 段）の直線姿勢維持ストッパ面が接触する。この状態で、第 2 段（第 n + 1）の直線姿勢維持ストッパと第 2 段（第 n + 1）の直線姿勢維持ストッパ面は一定の隙間をもって離間している。第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接面の平均半径は、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接面の平均半径より小さくなっており、第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接時における衝突速度（ $v = r \cdot \omega$ ）は、平均半径に比例して小さくなる。従って、第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接時における騒音が低減される。

【0012】第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面は、当接後に弾性変形を開始する。当接面に作用する力が大きい条件では前記当接面において生じる弾性変形によって、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面の間の隙間がなくなる。そして、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面が当接する。この状態において、隣合うリンク体同士の撓みは、第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面、及び、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面が当接することによって制限される。

【0013】第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接面の平均半径は、第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接面の平均半径より大きくなっている。従って、この当接面では大きな弾性変形を伴うことなく大きなモーメントを許容することでき、案内支持チェーンの直線姿勢における剛性が高められる。

【0014】なお、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面の間の隙間の設定に関しては、側面板の材質固有のヤング率、及び、第 1 段の直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の当接面における平均半径等によって最適の値が決定される。また、当接面の形状によっても異なる。もっとも、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面との当接を速やかに開始させることによって、案内支持チェーンの剛性を早期に高めることができる。従って、第 2 段の直線姿勢維持ストッパと第 2 段の直線姿勢維持ストッパ面の間の隙間は小さくすることが好ましい。例えば、第 1 段と直線姿勢維持ストッパと第 1 段の直線姿勢維持ストッパ面の作用する衝撃力に対応する弾性変形量に前記隙間を設定することにより、案

内支持チェーンは第1段の直線姿勢維持ストッパと第1段の直線姿勢維持ストッパ面の当接直後から所定の剛性を維持することができるようになる。

【0015】以上の作用は、 $N=2$ とした第1段・第2段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面を有する案内支持チェーンについて説明されているが、 $N$ を3以上として、回転中心に近い側にある直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面が段階的に時間をずらして順次当接するように案内支持チェーンを構成することができることは明らかである。また、隣合うリンク体同士の直線姿勢を維持するストッパ及びストッパ面について説明したが、隣合うリンク体同士が屈曲姿勢を制限する場合においても同様である。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の案内支持チェーンの使用例を示している。案内支持チェーン10は、複数のリンク体12が回転可能に連結されて構成されている。案内支持チェーン10の一端部は、電力及び圧縮空気を必要とする加工装置に取り付けられている。この加工装置は、例えば、レールに沿って移動する可動機械Mである。案内支持チェーン10は、可動機械Mが移動しても、それに電力や圧縮空気を供給するケーブルやホースを保護及び案内するもので、内部にこれらの可撓体を収納する空間を連続形成している。そして、案内支持チェーン10の他端部は、可動機械Mが設置されたフロアFに取り付けられている。可動機械Mが移動すると、案内支持チェーン10は、直線姿勢と屈曲姿勢をとる。

【0017】図2は案内支持チェーン10を構成するリンク体12を示している。それぞれのリンク体12は、左右一対の側面板14、14を有する。側面板14、14は、連結板16によって上縁及び下縁が横架されている。リンク体12を構成する側面板14、14及び連結板16は樹脂製である。上縁の連結板(図示せず)は、左右一対の側面板14、14に対して着脱自在である。下縁の連結板16は、左右一対の側面板14、14と一体に形成されている。上縁の連結板を外すことで、可撓体が案内支持チェーン内に収納される。

【0018】直線姿勢維持ストッパ21a、22aは、左右の側面板14、14の他端部の内側面に設けられている。それぞれの直線姿勢維持ストッパ21a、22aは内側面から突出している。直線姿勢維持ストッパ23aは、さらに、左右の側面板14、14の一端部の外側面にも設けられている。直線姿勢維持ストッパ23aは外側面から突出している。直線姿勢維持ストッパ面21b、22bは、左右の側面板14、14の一端部の外側面に設けられている。それぞれの直線姿勢維持ストッパ面21b、22bは外側面から凹んでいる。直線姿勢維持ストッパ面23bは、さらに、左右の側面板14、14の他端部の内側面にも設けられている。直線姿勢維持

ストッパ面23bは内側面から凹んでいる。隣合うリンク体12、12が連結されている場合、直線姿勢維持ストッパ21a、22a、23aと直線姿勢維持ストッパ面21b、22b、23bは、互いに当接することにより、隣合うリンク体12、12が直線姿勢以上に回転することを阻止する。直線姿勢維持ストッパは、2つの第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと1つの第2段の直線姿勢維持ストッパ22aからなる。直線姿勢維持ストッパ面は、2つの第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bと1つの第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bからなる。第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aは、隣合うリンク体12、12の回転中心から半径方向小なる位置に設けられており、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aは、前記回転中心から半径方向大なる位置に設けられている。また、第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bは、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと当接するように、隣合うリンク体12、12の回転中心から半径方向小なる位置に設けられており、第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bは、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと当接するように、前記回転中心から半径方向大なる位置に設けられている。すなわち、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bとの当接面の平均半径を $R1$ 、 $R3$ 、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bとの当接面における平均半径を $R2$ とすると、 $R1 < R2$ 、 $R3 < R2$ となっている。本実施例の場合、 $R1$ と $R3$ は略々同じである。そして、図3に示すように、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bが当接を開始したとき、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bは所定の隙間Aで離間するようになっている。隙間Aの大きさは、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bの当接後における弾性変形量よりも小さくなっている。

【0019】従って、隣合うリンク体12、12が互いに回転して直線姿勢に達すると、まず、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bが当接する。このとき、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bは平均半径が小なる位置で比較的ゆっくりと衝突する。衝突速度 $V$ は、 $V = R1 \cdot \omega$ 又は $V = R3 \cdot \omega$ となり、平均半径小なる位置での衝突による接触音は小さいものとなる。その後、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bは弾性変形を生じ、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bとの間の隙間がなくなり、最終的に、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと

第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bは平均半径大なる位置で当接する。第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bが当接した後は、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23b、及び、第2段の直線姿勢維持ストッパ22a及び第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bの両方が隣合うリンク体12、12の屈曲に抵抗する。屈曲を制限するためのモーメントMは、 $M = (F1 \cdot R1) + (F2 \cdot R2) + (F3 \cdot R3)$  となり、これにより、案内支持チェーン10の直線姿勢に対する剛性が高められる。なお、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bは、平均半径小なる位置に設けられているので、同じモーメントが作用する場合には、当接面に作用する力は大きくなる。従って、それだけ大きな弾性変形を期待することができ、第2段の直線姿勢維持ストッパ22aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面22bとの間の隙間を所定の範囲で管理することが容易である。

【0020】なお、第1段の直線姿勢維持ストッパ21a、23aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面21b、23bが当接して衝突による接触音が発生した後は、速やかに第2段の直線姿勢維持ストッパ24aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面24bが当接して、案内支持チェーン10に直線姿勢における剛性を高めることが好ましい。従って、前記隙間は小さいことが好ましい。

【0021】屈曲姿勢制限ストッパ24a、25aは、左右の側面板14、14の他端部の内側面に設けられている。それぞれの屈曲姿勢制限ストッパ24a、25aは内側面から突出している。屈曲姿勢制限ストッパ面24b、25bは、左右の側面板14、14の一端部の外側面に設けられている。それぞれの屈曲姿勢制限ストッパ面24b、25bは外側面から凹んでいる。隣合うリンク体12、12が連結されている場合、屈曲姿勢制限ストッパ24a、25aと屈曲姿勢制限ストッパ面24b、25bは、互いに当接することにより、隣合うリンク体12、12が一定角度以上に回転することを阻止する。屈曲姿勢制限ストッパは、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aからなる。屈曲姿勢制限ストッパ面は、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bからなる。第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aは、隣合うリンク体12、12の回転中心から半径方向小なる位置に設けられており、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aは、前記回転中心から半径方向大なる位置に設けられている。また、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bは、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと当接するように、隣合うリンク体12、12の回転中心から半径方向小なる位置に設けられており、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bは、第2段の屈曲姿勢

限ストッパ25aと当接するように、前記回転中心から半径方向大なる位置に設けられている。すなわち、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bとの当接面の平均半径をR4、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bとの当接面における平均半径をR5とすると、 $R4 < R5$  となっている。そして、図4に示すように、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bが当接を開始したとき、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bは所定の隙間Bで離間するようになっている。この隙間Bの大きさは、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bの当接後における弾性変形量よりも小さくなっている。

【0022】従って、隣合うリンク体12、12が互いに回転して所定の傾斜角度に達すると、まず、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bが当接する。このとき、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bは平均半径が小なる位置で比較的ゆっくりと衝突する。衝突速度Vは、 $V = R4 \cdot \omega$  となり、平均半径小なる位置での衝突による接触音は小さいものとなる。その後、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bは弾性変形を生じ、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bとの間の隙間がなくなり、最終的に、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bは平均半径大なる位置で当接する。第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aと第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bが当接した後は、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24b、及び、第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25a及び第2段の屈曲姿勢制限ストッパ面25bの両方が隣合うリンク体12、12の屈曲に抵抗する。屈曲を制限するためのモーメントMは、 $M = (F4 \cdot R4) + (F5 \cdot R5)$  となり、これにより、案内支持チェーン10の屈曲に対する剛性が高められ、案内支持チェーンは分解や破損から保護される。なお、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bは、平均半径小なる位置に設けられているので、同じモーメントが作用する場合には、当接面に作用する力は大きくなる。従って、それだけ大きな弾性変形を期待することができ、第2段の直線姿勢維持ストッパ25aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面25bとの間の隙間を所定の範囲で管理することが容易である。

【0023】なお、第1段の屈曲姿勢制限ストッパ24aと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面24bが当接して衝突による接触音が発生した後は、速やかに第2段の屈曲姿勢制限ストッパ25aと第2段の屈曲姿勢制限スト

11

ッパ面25bが当接して、案内支持チェーン10に屈曲に抵抗する剛性を高めて、案内支持チェーンを分解や破損から保護することが好ましい。従って、前記隙間は小さいことが好ましい。

【0024】図5乃至図7は、本発明による案内支持チェーンの第2実施例を示している。本実施例では、側面板15、15の外側面に設けられた直線姿勢維持ストッパと側面板の内側面に設けられた直線姿勢維持ストッパ面に改変を加えた案内支持チェーンを示している。本実施例において、屈曲姿勢制限ストッパ24a、25a及び屈曲姿勢制限ストッパ面24b、25bは第1実施例と同じであるが、外側面の直線姿勢維持ストッパは、1つの第1段の直線姿勢維持ストッパ26aと、2つの第2段の直線姿勢維持ストッパ27a、28aからなり、内側面の直線姿勢維持ストッパ面は、1つの第1段の直線姿勢維持ストッパ面26bと、2つの第2段の直線姿勢維持ストッパ面27b、28bからなる。その他の符号は、第1実施例と同じ部材を示している。第1段の直線姿勢維持ストッパ26a及び第1段の直線姿勢維持ストッパ面26bは、平均半径小なる位置で互いに当接し、第2段の直線姿勢維持ストッパ27a、28a及び第2段の直線姿勢維持ストッパ面27b、28bは、平均半径大なる位置で互いに当接する。すなわち、第1段の直線姿勢維持ストッパ26aと第1段の直線姿勢維持ストッパ面26bとの当接面の平均半径をR6、第2段の直線姿勢維持ストッパ27a、28aと第2段の直線姿勢維持ストッパ面27b、28bとの当接面における平均半径をR7、R8とすると、 $R6 < R7$ 、 $R6 < R8$ となっている。その他の構成は、第1実施例と同じである。

【0025】本実施例では、第1実施例と比較して、外側面の直線姿勢維持ストッパにおける第1段の直線姿勢維持ストッパを回転中心に近づけて平均半径を極めて小さくしたので、第1段の直線姿勢維持ストッパと第1段の直線姿勢維持ストッパ面の衝突による接触音が低減される。

【0026】以上の実施例では、 $N=2$ として第1段と第2段のストッパ及びストッパ面からなる案内支持チェーンを説明したが、 $N$ を3以上として、回転中心に近い側から時間をずらして順次段階的にストッパとストッパ面とを当接させてもよい。

【0027】

【発明の効果】請求項1の発明では、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心からの半径が大きくなるにしたがって第1段・・・第N段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面を順次形成し、第n段の直線姿勢維持ストッパ及び直線姿勢維持ストッパ面の当接時に前記第n+1段の直線姿勢維持ストッパと第2の直線姿勢維持ストッパ面の間に隙間を設けたことにより、案内支持チェーンが直線姿勢をとる際、半径小なる位置に形成

12

した第1段の直線姿勢維持ストッパと第1段の直線姿勢維持ストッパ面を当接させ、その後に、半径大なる位置に形成した第2段・・・第N段の直線姿勢維持ストッパと第2段・・・第N段の直線姿勢維持ストッパ面を順次段階的に時間差をつけて当接させている。従って、第1段の直線姿勢維持ストッパと第1段の直線姿勢維持ストッパ面との衝突速度を遅くすることができ、当接面で生じる騒音が低減される。その上で、半径大なる位置になるほど第2段・・・第N段の直線姿勢維持ストッパと第2段・・・第N段の直線姿勢維持ストッパ面を当接させ、半径小なる位置で当接させた場合の欠点を補い、案内支持チェーンの剛性を高めて、所定の直線姿勢を維持することができるようになっている。すなわち、衝突に関与するストッパ及びストッパ面と、剛性に関与するストッパ及びストッパ面とを別個に設け、衝突に関与するストッパ及びストッパ面を半径小なる位置に設け、さらに、剛性に関与するストッパ及びストッパ面を順次遅延して当接させることで、騒音を抑制した上で、直線姿勢時の剛性を改善して案内支持チェーンの移動軌跡を維持させることができる。

【0028】請求項2の発明は、隣合うリンク体の側面板同士の回転中心からの半径が大きくなるにしたがって、第1段・・・第N段の屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面を順次形成し、第n段の屈曲姿勢制限ストッパ及び屈曲姿勢制限ストッパ面の当接時に前記第n+1段の屈曲姿勢制限ストッパと第2の屈曲姿勢制限ストッパ面の間に隙間を設けたことにより、案内支持チェーンが屈曲姿勢をとる際、半径小なる位置に形成した第1段の屈曲姿勢制限ストッパと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面を当接させ、その後に、半径大なる位置に形成した第2段・・・第N段の屈曲姿勢制限ストッパと第2段・・・第N段の屈曲姿勢制限ストッパ面を順次段階的に時間差をつけて当接させている。従って、第1段の屈曲姿勢制限ストッパと第1段の屈曲姿勢制限ストッパ面との衝突速度を遅くすることができ、当接面で生じる騒音が低減される。その上で、半径大なる位置になるほど第2段・・・第N段の屈曲姿勢制限ストッパと第2段・・・第N段の屈曲姿勢制限ストッパ面を当接させ、半径小なる位置で当接させた場合の欠点を補い、案内支持チェーンの剛性を高めるとともに案内支持チェーンを分解や破損から保護して、所定の屈曲姿勢を維持することができるようになっている。すなわち、衝突に関与するストッパ及びストッパ面と、剛性及び分解・破損保護に関与するストッパ及びストッパ面とを別個に設け、衝突に関与するストッパ及びストッパ面を半径小なる位置に設け、さらに、剛性に関与するストッパ及びストッパ面を順次遅延して当接させることで、騒音を抑制した上で、屈曲姿勢時の剛性を改善して案内支持チェーンの移動軌跡を維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

50



13

14

【図 1】 案内支持チェーンを設置した例を示す側面図である。

【図 2】 案内支持チェーンの第 1 実施例のリンク体の斜視図である。

【図 3】 隣合う一対のリンク体が直線姿勢にあるときの側面図である。

【図 4】 隣合う一対のリンク体が屈曲姿勢にあるときの側面図である。

【図 5】 案内支持チェーンの第 2 実施例のリンク体の斜視図である。

【図 6】 隣合う一対のリンク体が直線姿勢にあるときの側面図である。

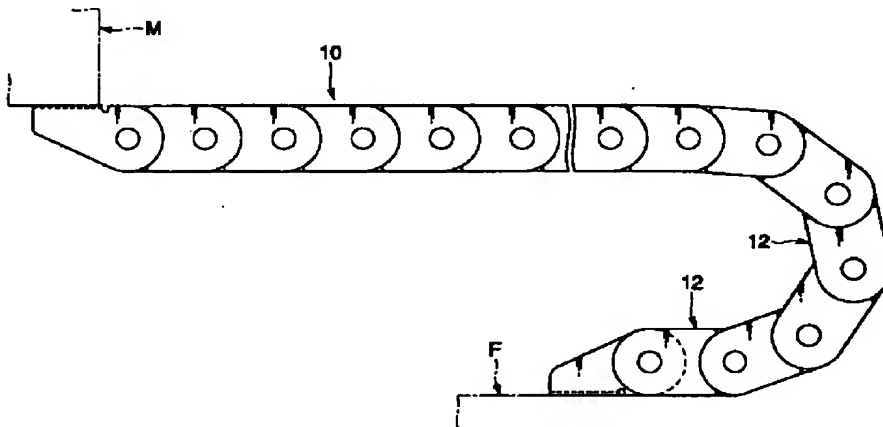
【図 7】 隣合う一対のリンク体が屈曲姿勢にあるときの側面図である。

\* 【符号の説明】

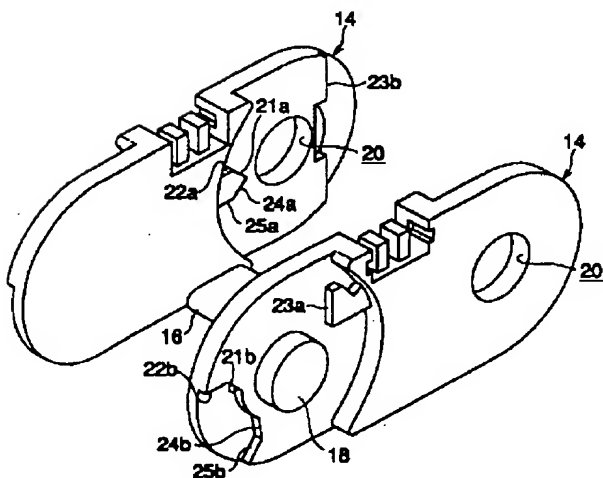
F	フロア	M	可
動機械			
10	案内支持チェーン	12	リ
リンク体			
14, 15	側面板	16	連
結板			
21a, 22a, 23a, 26a, 27a, 28a	直線姿勢維持ストッパ		
21b, 22b, 23b, 26b, 27b, 28b	直線姿勢維持ストッパ面		
24a, 25a	屈曲姿勢制限ストッパ		
24b, 25b	屈曲姿勢制限ストッパ面		

\*

【図 1】



【図 2】



【図 3】

